

(54) RESIST PROCESSING DEVICE

(11) 4-94525 (A) (43) 26.3.1992 (19) JP

(21) Appl. No. 2-213435 (22) 10.8.1990

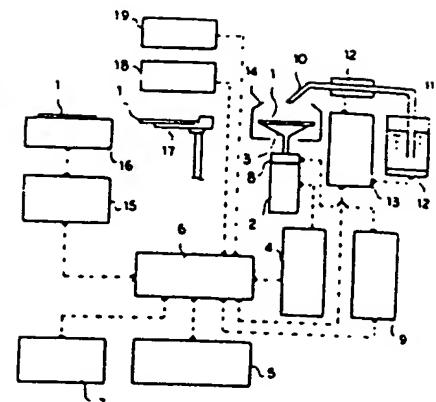
(71) TOKYO ELECTRON LTD(1) (72) HARUO IWAZU

(51) Int. Cl. H01L21 027, B05C11, 08, G03F7 16

Vp

**PURPOSE:** To improve the accuracy of absolute film thickness, in-plane uniformity and moreover enhance productivity accompanied by automatic setting of coating requirements.

**CONSTITUTION:** A main control device is designed to read a rotation setting program and a resist setting temperature in conformity to the types of an input resist solution, a semiconductor wafer, ambient temperature, and humidity measured with a temperature sensor 18 and a humidity sensor 19 from a data memory device 5. Then, the rotation setting program and the resist temperature to be set are changed in automatic mode. The semiconductor wafer 1 to be coated is carried on a spin chuck 3 from a temperature control plate 16. Then, a specified amount of temperature-controlled resist solution is arranged to drop to the semiconductor wafer 1 from a resist supply nozzle 10. This construction makes it possible to embody coating processing under a proper coating condition since the resist solution is diffused uniformly by centrifugal force from the specified rotary speed and the time.



7: input/output device. 13: plate temperature control device

## ⑪公開特許公報(A) 平4-94525

⑫Int.Cl.:

H 01 L 21/027  
 B 05 C 11/08  
 G 03 F 7/16

識別記号

502

庁内整理番号

6804-4D  
 7818-2H  
 7352-4M  
 7352-4M

⑬公開 平成4年(1992)3月26日

H 01 L 21/30 361 D  
 361 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 レジスト処理装置

⑮特 願 平2-213435

⑯出 願 平2(1990)8月10日

⑰発明者 岩津 春生 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京エレクトロン九州株式会社内

⑱出願人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑲出願人 東京エレクトロン九州 株式会社 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

⑳代理人 弁理士 須山 佐一 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

レジスト処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被処理基板の笠布面にフォトレジスト液を溝下し、該被処理基板を回転させて笠布するレジスト処理装置において、

前記被処理基板の温度を予め設定された基板設定温度に制御する基板温度制御手段と、

前記フォトレジスト液の温度を予め設定されたレジスト設定温度に制御するレジスト温度制御手段と、

予め設定された回転設定プログラムに従って前記被処理物の回転を制御する回転制御手段と、

周囲温度を検出する温度検出手段と、

周囲湿度を検出する湿度検出手段と、

前記周囲温度および前記周囲湿度に対応する前記レジスト温度制御手段の前記レジスト設定温度および前記回転制御手段の前記回転設定プログラムを記憶する記憶手段と、

前記基板温度制御手段の前記基板設定温度を前記温度検出手段によって検出された周囲温度に応じて変更するとともに、該周囲温度および前記湿度検出手段によって検出された周囲湿度に対応する前記レジスト設定温度および前記回転設定プログラムを前記記憶手段から読み出して、前記レジスト温度制御手段および前記回転制御手段の設定を変更する主制御手段とを具備したことを特徴とするレジスト処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は、レジスト処理装置に関する。

## (従来の技術)

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理基板例えば半導体ウエハに精密写真転写技術を用いて緻密な回路パターンの転写を行っており、このような工程におけるレジスト膜の形成にレジスト処理装置が用いられている。

このようなレジスト処理装置は、例えば、半導

体ウエハの表面に所定量のフォトレジスト液を滴下し、この後スピンドルにより半導体ウエハを高速回転させ、遠心力によりフォトレジスト液を拡散させて半導体ウエハ全面に均一な膜厚のレジスト膜を形成する。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、近年半導体デバイスは高集成化される傾向にあり、その回路パターンはますます微細化される傾向にある。

このため、上述した従来のレジスト処理装置においても、さらにレジスト膜の絶対膜厚の精度および膜厚の面内均一性を向上させること、自動化を図り生産性を向上させることなどが要求されている。

本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、従来に較べてレジスト膜の絶対膜厚の精度および膜厚の面内均一性を向上させることができるとともに、塗布条件設定を自動化することができ生産性の向上を図ることのできるレジスト処理装置を提供しようとするものである。

定温度および前記回転設定プログラムを前記記憶手段から読み出して、前記レジスト温度制御手段および前記回転制御手段の設定を変更する主制御手段とを具備したことを特徴とする。

(作用)

本発明者等が詳査したところ、従来のレジスト処理装置では、クリーンルーム内の僅かな周囲温度および周囲湿度の変化が、レジスト膜の絶対膜厚の精度の悪化、および膜厚の面内均一性の悪化などの一因となっていることが判明した。

そこで、本発明のレジスト処理装置では、主制御手段により、基板温度制御手段の基板設定温度を、温度検出手段によって検出された周囲温度に応じて自動的に変更することにより、基板温度と周囲温度との差をなくして、基板温度が周囲温度によって変化してしまうことを防止する。

これとともに、周囲温度および周囲湿度によって、レジスト温度制御手段に設定すべきレジスト設定温度および回転制御手段に設定すべき回転設定プログラムを記憶する記憶手段を設けておき、

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

すなわち本発明は、被処理基板の塗布面にフォトレジスト液を滴下し、該被処理基板を回転させて塗布するレジスト処理装置において、前記被処理基板の温度を予め設定された基板設定温度に制御する基板温度制御手段と、前記フォトレジスト液の温度を予め設定されたレジスト設定温度に制御するレジスト温度制御手段と、予め設定された回転設定プログラムに従って前記被処理物の回転を制御する回転制御手段と、周囲温度を検出する温度検出手段と、周囲湿度を検出する湿度検出手段と、前記周囲温度および前記周囲湿度に対応する前記レジスト温度制御手段の前記レジスト設定温度および前記回転制御手段の前記回転設定プログラムを記憶する記憶手段と、前記基板温度制御手段の前記基板設定温度を前記温度検出手段によって検出された周囲温度に応じて変更するとともに、該周囲温度および前記湿度検出手段によって検出された周囲湿度に対応する前記レジスト設

主制御手段により、周囲温度および周囲湿度に応じてレジスト設定温度および回転設定プログラムの設定を自動的に変更する。

これにより、従来に較べてレジスト膜の絶対膜厚の精度および膜厚の面内均一性を向上させることができるとともに、塗布条件設定を自動化することにより、生産性の向上を図ることができる。

(実施例)

以下、本発明のレジスト処理装置の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図に示すように、レジスト処理装置には、半導体ウエハ1を例えば真空チャック等により堅着保持し、モータ2によってこの半導体ウエハ1を高速回転可能に構成されたスピンドルチャック3が設けられている。このモータ2は、回転制御装置4により、予め設定された所定の回転設定プログラムにしたがって、その回転数および回転時間を制御されるよう構成されている。この回転設定プログラムは、フォトレジスト液の種類、半導体ウエハ1の種類、周囲温度、周囲湿度毎に、データ

記憶装置5内に記憶されており、主制御装置6によって読み出され、回転制御装置4に設定される。また、主制御装置6には、入出力装置7が接続されており、回転設定プログラムは、この入出力装置7を用いて、設定、変更などを行えるよう構成されている。

また、上記スピinnチャック3には、モータ2の熱が半導体ウェハ1に伝わらないようにして、スピinnチャック3上の半導体ウェハ1の温度を所定温度に設定するためのチャック温度調節機構8が設けられている。このチャック温度調節機構8は、例えばモータ2の回りに恒温水を循環させる機構などから構成されており、その温度は、チャック温度制御装置9によって制御される。このチャック温度制御装置9は、主制御装置6に接続されており、その設定温度（ウェハ設定温度）を主制御装置6によって設定される。

さらに、スピinnチャック3の中央部上方には、レジスト供給ノズル10が設けられている。このレジスト供給ノズル10は、フォトレジスト液を

レジスト液が周囲に飛散しないよう構成されている。

上述した塗布機構の側方には、プレート温度制御装置15によって温度制御される温度調節プレート16および搬送機構17が設けられている。そして、フォトレジスト液を塗布する前に、予め半導体ウェハ1を温度調節プレート16上に載置し、所定温度に設定した後、搬送機構17により、半導体ウェハ1をスピinnチャック3に搬送するよう構成されている。上記プレート温度制御装置15は、主制御装置6に接続されており、その設定温度（ウェハ設定温度）を主制御装置6によって設定される。

さらに、本実施例のレジスト処理装置には、装置の周囲の雰囲気温度を検出するための温度センサ18と、装置の周囲の雰囲気温度を検出するための湿度センサ19が設けられており、これらの温度センサ18および湿度センサ19の検出信号は、主制御装置6に入力されるよう構成されている。

収容するレジスト収容容器11に接続されており、これらの間には、図示しない弁機構、フィルタ機構、泡抜き機構などが設けられている。そして、例えば高圧空素等のガス圧でレジスト収容容器11内のフォトレジスト液を圧送し、レジスト供給ノズル10からスピinnチャック3上に保持された半導体ウェハ1に所定量ずつ供給するよう構成されている。また、上記レジスト収容容器11、レジスト供給ノズル10とレジスト収容容器11とを接続する配管などには、例えば恒温水を循環させる機構などからなるレジスト温度調節機構12が設けられており、このレジスト温度調節機構12は、レジスト温度制御装置13によって制御されるよう構成されている。このレジスト温度制御装置13は、主制御装置6に接続されており、その設定温度（レジスト設定温度）を主制御装置6によって設定される。

また、スピinnチャック3の周囲には、半導体ウェハ1を囲むように、カップ14が設けられており、半導体ウェハ1の回転にともなって、フォト

そして、主制御装置6は、温度センサ18によって測定された雰囲気温度に応じて、チャック温度制御装置9、プレート温度制御装置15の設定温度（ウェハ設定温度）を変更するよう構成されている。すなわち、例えば温度センサ18によって測定された雰囲気温度が23°Cであれば、チャック温度制御装置9、プレート温度制御装置15の設定温度を23°Cに設定し、温度センサ18によって測定された雰囲気温度が21°Cであれば、チャック温度制御装置9、プレート温度制御装置15の設定温度を21°Cに設定し、半導体ウェハ1の温度を周囲の雰囲気温度と同じ温度に設定するよう構成されている。こうすることにより、半導体ウェハ1の温度と周囲の雰囲気温度との差をなくし、例えば、温度調節プレート16によって温度調節された半導体ウェハ1の温度が、搬送機構17による搬送中にクリーンルーム内のダウンフローなどの影響によって変化することなどを防止することができる。

また、これとともに、主制御装置6は、温度セ

ンサ18によって測定された雰囲気温度および湿度センサ19によって測定された雰囲気湿度に応じて、データ記憶装置5内から回転制御装置4に設定すべき回転設定プログラム、およびレジスト温度制御装置13に設定すべきレジスト設定温度を読み出して、回転制御装置4、レジスト温度制御装置13に設定するよう構成されている。

上記構成のこの実施例のレジスト処理装置は、通常クリーンルーム内に配置される。そして、次のようにして塗布処理を行う。

すなわち、まず、入出力装置7から主制御装置6に、塗布処理を行うフォトレジスト液の種類および半導体ウエハ1の種類を入力する。

すると、主制御装置6は、入力されたフォトレジスト液の種類および半導体ウエハ1の種類と、湿度センサ18によって測定された雰囲気温度および湿度センサ19によって測定された雰囲気湿度に応じて、データ記憶装置5内から回転制御装置4に設定すべき回転設定プログラム、およびレジスト温度制御装置13に設定すべきレジスト設

定温度を読み出して、回転制御装置4、レジスト温度制御装置13に設定する。

また、主制御装置6は、湿度センサ18によって測定された雰囲気温度に応じて、チャック温度制御装置9、プレート温度制御装置15のウエハ設定温度を設定する。

そして、図示しない自動搬送機構あるいはウエハピンセットなどを用いて塗布処理を行う半導体ウエハ1を、温度調節された温度調節プレート16上に載置し、予め所定の温度に設定する。

この後、この半導体ウエハ1を搬送機構17によって搬送し、予め温度調節されているスピンドルチャック3上に載置する。

しかる後、レジスト供給ノズル10からスピンドルチャック3上の半導体ウエハ1に、レジスト温度制御装置13に設定されたレジスト温度に温度制御された所定量のフォトレジスト液を滴下する。

そして、回転制御装置4に設定された回転設定プログラムに従って半導体ウエハ1を所定の回転数で所定時間、例えば回転数2000rpmで30秒間回

転させ、遠心力により、フォトレジスト液を半導体ウエハ1の全面に均一に拡散させ、均一な膜厚のレジスト膜を形成する。

また、湿度センサ18によって測定される雰囲気温度が変化した場合は、主制御装置6は、測定された雰囲気温度に応じて、チャック温度制御装置9、プレート温度制御装置15のウエハ設定温度を変更する。また、これとともに、主制御装置6は、上記雰囲気温度および湿度センサ19によって測定された雰囲気温度に応じて、データ記憶装置5内から回転制御装置4に設定すべき回転設定プログラム、およびレジスト温度制御装置13に設定すべきレジスト設定温度を読み出して、回転制御装置4、レジスト温度制御装置13の設定を変更する。

すなわち、この実施例のレジスト処理装置では、半導体ウエハ1の温度を、周囲温度に応じて自動的に変更することにより、半導体ウエハ1の温度と周囲温度との差をなくして、半導体ウエハ1温度が周囲温度によって変化してしまうことを防止

する。これとともに、周囲温度および周囲湿度によって、レジスト温度制御装置13に設定すべきレジスト温度および回転制御装置4に設定すべき回転設定プログラムを自動的に変更する。

これにより、例えば、温度調節プレート16によって温度調節された半導体ウエハ1の温度が、搬送機構17による搬送中にクリーンルーム内のダウンフローなどの影響によって変化したりすることなく、適切な塗布条件で塗布処理を実施することができる。レジスト膜の絶対膜厚の精度、および膜厚の面内均一性を向上させることができる。また、塗布条件設定を自動化することにより、生産性の向上を図ることができる。

なお、レジスト温度制御装置13に設定すべきレジスト温度および回転制御装置4に設定すべき回転設定プログラムは、フォトレジスト液の種類、半導体ウエハ1の種類などによって異なるので、予め実験により、各周囲温度および周囲湿度毎に最適な条件を求めておく必要がある。この場合、入出力装置7により条件の設定を行う。

上記実施例では、レジスト塗布に適用した例について説明したが、レジスト処理であれば、例えば現像液塗布に適用しても良い。

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のレジスト処理装置によれば、從来に較べてレジスト膜の絶対膜厚の精度および膜厚の面内均一性を向上させることができるとともに、塗布条件設定を自動化することができ生産性の向上を図ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のレジスト処理装置の構成を示す図である。

1 ……半導体ウエハ、2 ……モータ、3 ……スピンチャック、4 ……回転制御装置、5 ……データ記憶装置、6 ……主制御装置、7 ……入出力装置、8 ……チャック温度調節機構、9 ……チャック温度制御装置、10 ……レジスト供給ノズル、11 ……レジスト収容容器、12 ……レジスト温度調節機構、13 ……レジスト温度制御装置、14 ……カップ、15 ……プレート温度制御装置、16 ……温度センサ、17 ……搬送機構、18 ……温度センサ、19 ……温度センサ。

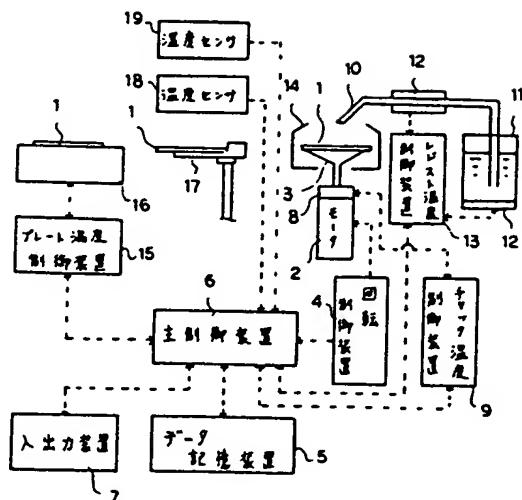
16 ……温度調節プレート、17 ……搬送機構、  
18 ……温度センサ、19 ……温度センサ。

出願人 東京エレクトロン株式会社

出願人 東京エレクトロン九州株式会社

代理人 弁理士 須山 佐一

(ほか1名)



第1図